

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-230045

(43)Date of publication of application : 24.08.1999

(51)Int.Cl.

F04B 43/02

F04B 43/04

(21)Application number : 10-050160

(71)Applicant : SATAKO:KK

(22)Date of filing : 16.02.1998

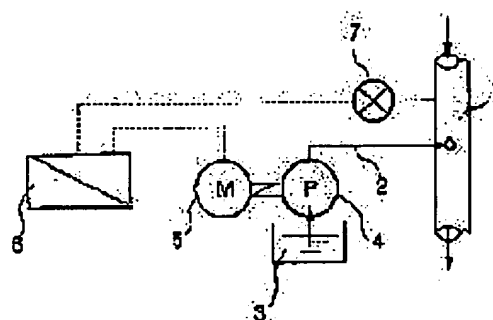
(72)Inventor : AONUMA SABURO

(54) METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING DIAPHRAGM PUMP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and a device for controlling a diaphragm pump having the small size, the light weight, the long life and the low cost as well as to stably supply and control the discharge of a pump to the very small flow rate.

SOLUTION: In a method for controlling a diaphragm pump 1 for driving a small-sized diaphragm pump 1 by a d.c. motor 5, bias voltage having the degree to which the d.c. motor 5 is not rotated is always loaded even when the d.c. motor 5 is stopped, rush starting current to be generated when the d.c. motor 5 is started is reduced, and the upper limit of applied voltage for starting the d.c. motor 5 is limited.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 小型ダイアフラムポンプを直流モータで駆動するためのダイアフラムポンプの制御方法であって、前記直流モータが停止している場合にもこの直流モータが回転しない程度のバイアス電流を常時負荷しておき、前記直流モータを起動させる際に発生する突入起動電流を小さくすると共に、前記直流モータを起動させる引加電圧の上限を制限することを特徴とするダイアフラムポンプの制御方法。

【請求項2】 請求項1に用いる制御装置であって、前記直流モータを駆動する周波数とデューティ時間を設定する無安定回路と、前記直流モータが停止状態の際にも一定のバイアス電圧を付加すると共に、駆動電圧の上限を制限するシャットダウン回路とを備えたことを特徴とするダイアフラムポンプの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、小型定置注入ポンプとして使用されるダイアフラムポンプの吐出量を直流モータを用いて一定に制御するためのダイアフラムポンプの制御方法及び制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】通常、小型ダイアフラムポンプの駆動源としては、DCモータやパルスモータが用いられているが、従来のこの種のパルスモータの制御方法としては、入力パルスの数を変化させることでモータの回転数を制御するようにしたもの知られている。

【0003】また、ダイアフラムポンプの駆動源として直流モータを用いる場合には、その直流電流を通電することにより直流モータを一定電圧で連続回転させ、回転軸のトルクを駆動機構を介してポンプのダイアフラムに伝達し、ダイアフラムを上下動させることでポンプ内の流体を連続的に吐出するが、ダイアフラムポンプを定置注入ポンプとして利用する場合の制御装置としては、二次側の配管に流量制御弁等を介装させ、この流量制御弁をコントロールすることで、二次側配管を所定の流量に調節するようにしたもの知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記ダイアフラムポンプの制御方法及び制御装置では、駆動源にバ

短くなること、さらに図6に示すように、連続起
PWIを0.04秒に設定した場合とPWIを0
に設定した場合の直流モータの回転数と吐出量と
曲線に示されるように、PWの変化によって吐出
量も変化するため、ダイアフラムポンプの特性か
の微小吐出量を連続的に制御することが困難であ
る問題点があった。

【0005】本発明は上記問題点に鑑みなされた
で、ポンプ吐出量の微小流量を安定的に供給制御
とができると共に、小型、軽量、長寿命、低コス
イアフラムポンプの制御方法及び制御装置を提供
とを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】前述した目的を達
ために、請求項1記載の発明は、小型ダイアフラ
ムポンプを直流モータで駆動するためのダイアフラム
制御方法であって、前記直流モータが停止してい
にもこの直流モータが回転しない程度のバイアス
常時負荷しておき、前記直流モータを起動させる
生ずる突入起動電流を小さくすると共に、前記直
タを起動させる引加電圧の上限を制限することを
している。

【0007】請求項2では、請求項1に用いる制
であって、前記直流モータを駆動する周波数とデ
ィ時間を設定する無安定回路と、前記直流モータ
状態の際にも一定のバイアス電圧を付加すると共
動電圧の上限を制限するシャットダウン回路とを
ことを特徴としている。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面に示す
形態に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明
ダイアフラムポンプの制御方法に用いる制御装置
テムを示す構成図である。

【0009】図1において、母管1と液槽3の液
定量吐出する小型のダイアフラムポンプ4とは注
により連通されており、ダイアフラムポンプ4は
ータ5に接続され、この直流モータ5は制御装置
欠駆動するように制御される。尚、必要に応じて
量及び圧力センサーを増設する事により、自動化
である。

動させる際に発生する突入起動電圧を小さくすると共に、直流モータ5を起動させる引加電圧の上限を制限するようにしている。

【0012】図3は、直流モータ5に与えられる制御装置6からのパルス信号の波形図であり、VCC1はモータ5の駆動電圧、VCC2はバイアス電圧、PW1は駆動時間、PW2はデューティ時間を表している。

【0013】図4は本実施例の制御装置6で直流モータを制御して小型ダイアフラムポンプ4を駆動した場合の特性曲線であり、横軸に周波数、縦軸に吐出量を設定し、()内に記載された4つのケースのデューティ時間PW1をパラメータとしている。

【0014】図4の実験で得られた特性曲線に示されるように、2.0cc/min~20.0cc/程度の吐出量においてはデューティ時間PW1を変化させてもほぼ一定の割合で増加する吐出量を得られることが判る。

【0015】実験に用いられたモータ5はブラシ形直流モータで、制御装置6からのパルス信号において、種々の周波数PW2、デューティ時間を定めると吐出量を連続的に変化させることができることを示している。尚、横軸の目盛は実験に用いた、図示しない制御装置のダイヤル目盛である。

【0016】図5は、本発明と従来の連続式及び矩形波式についてモータ5の温度と矩形波式と本発明の電圧を加えたときのスナバ電圧の実験結果による比較図である。図5において、時間当たりの温度曲線を連続式A、矩形波式B、そして本発明をPW式Cとして示している。連続式Aは直流モータを3,600回転で連続運転した場合の温度特性を示すものであり、矩形波式Bは直流モータに特に細工を施さずに一定周波数でかつ0ボルトから立ち上がるパルス電圧を与えて間欠運転した場合の温度特性及びその際の1パルス分の波形を示すものであり、PW式Cは、本実施例の方法及び装置によって直流モータが停止状態にある際にも、直流モータが回転しない程度の一定のバイアス電圧を付加しておくと共に、直流モータへの引加電圧の上限を制限するようにして駆動した場合の温度特性と1パルス分の波形を示したものである。

【0017】これらの曲線及び波形から、PW式においては直流モータ5の温度が連続式Aに対して定常状態

ることが証明される。

【0019】上述したように本実施の形態のダイアフラムポンプの制御方法及び制御装置では、小型の直タを用いてポンプの吐出量を微小流量でかつ安定給制御することができると共に、スナバ電圧が低いため、ブラシ面にスパークが発生することなくかつブラシ面の摩耗も少なくすることができるたシの寿命を長くすることができ、ダイアフラムポンプ制御装置の小型、軽量、低コスト化を実現することができる。また、吐出圧力は駆動電圧VCC1により定められる。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るダイアフラムポンプの制御方法及び制御装置によればモータが停止している場合にもこの直流モータがない程度のバイアス電圧を常時負荷しておき、直タを起動させる際に発生する突入起動電圧を小さくすると共に、直流モータを起動させる引加電圧の上限したので、ポンプ吐出量を微小流量でかつ安定的に制御することができると共に、小型、軽量、長寿命化を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るダイアフラムポンプの制御及び制御装置のシステムを説明するための全体概略図。

【図2】図1における制御装置に内蔵された回路を示す説明図である。

【図3】図1における制御装置で直流ポンプを駆動するためのパルス信号の波形を示す図である。

【図4】本発明の制御方法及び制御装置によってダイアフラムポンプを駆動した場合の周波数と吐出量の関係を示す図である。

【図5】本発明の制御方法及び制御装置の特性を示すための説明図である。

【図6】従来の技術を説明するための直流モータの周波数と吐出量の関係曲線を示す図である。

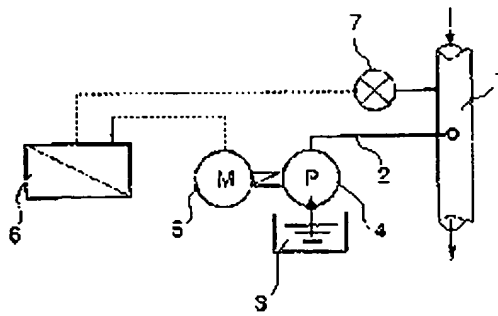
【符号の説明】

4 ダイアフラムポンプ

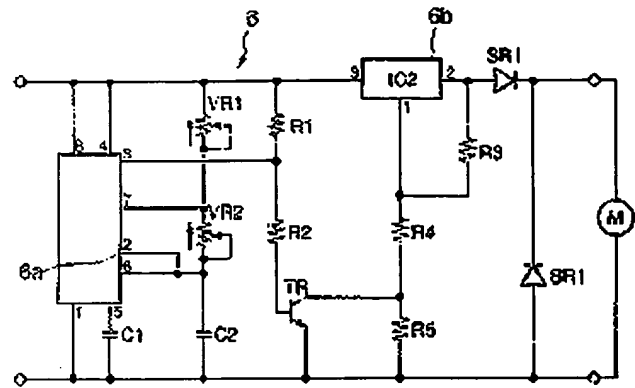
5 直流モータ

6 制御装置

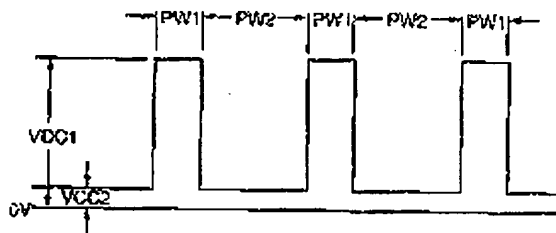
【図1】



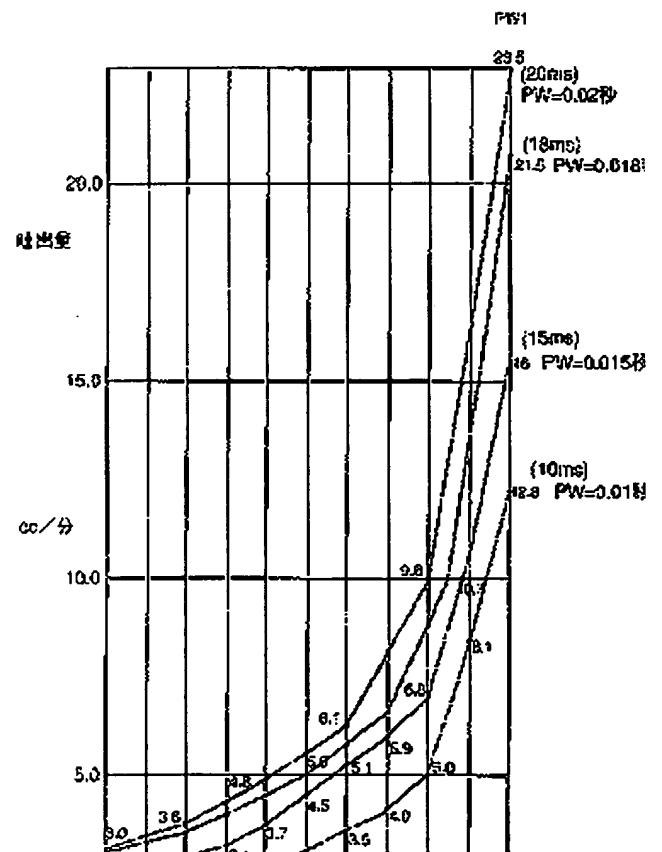
【図2】



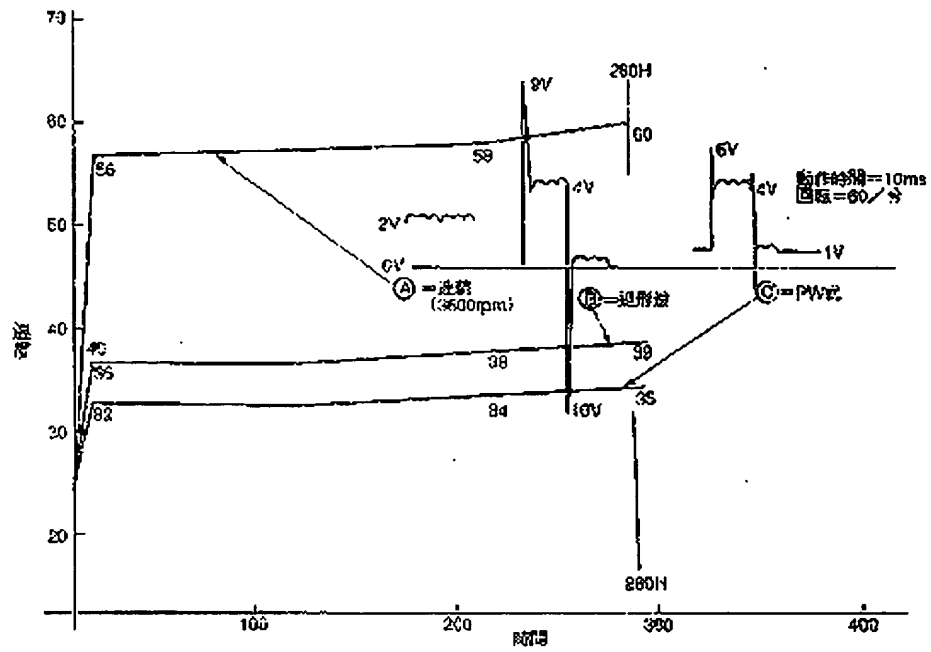
【図3】



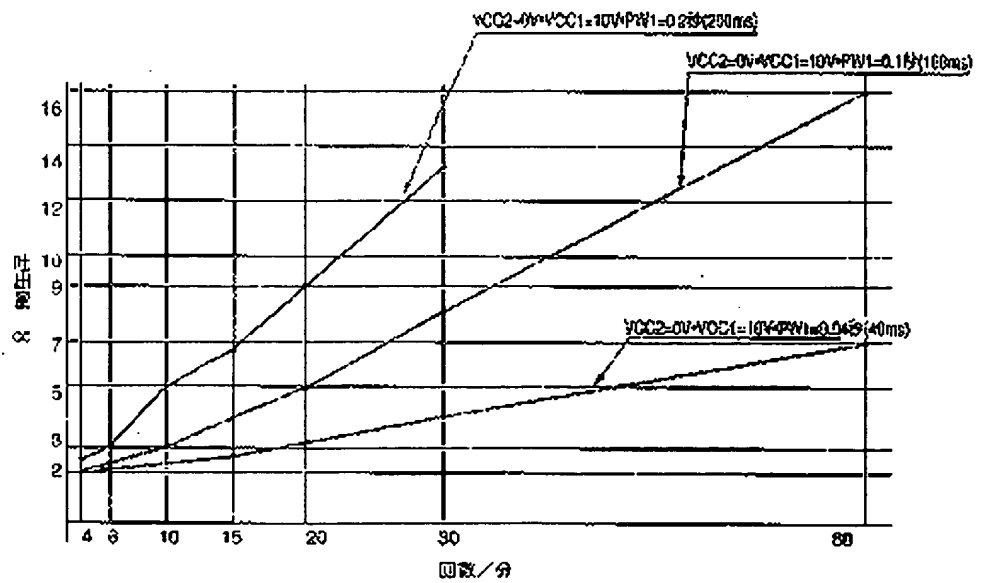
【図4】



【図5】



【図6】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第1区分

【発行日】平成14年1月23日(2002.1.23)

【公開番号】特開平11-230045

【公開日】平成11年8月24日(1999.8.24)

【年通号数】公開特許公報11-2301

【出願番号】特願平10-50160

【国際特許分類第7版】

F04B 43/02

43/04

【F I】

F04B 43/02 F

43/04 Z

【手続補正言】

【提出日】平成13年4月24日(2001.4.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ポンプの制御方法及び制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポンプを駆動する電動モータの制御方法であって、ポンプ駆動軸に出力軸を連結したブラシ型整流子を備える直流モータに、常時前記直流モータが回転しない程度のバイアス電圧を印加し、周波数又はデューティ比を任意に設定可能なパルスを印加して前記直流モータの駆動を制御することを特徴とするポンプの制御方法。

【請求項2】 ポンプを駆動する電動モータの制御装置であって、ポンプ駆動軸に出力軸を連結したブラシ型整流子を備える直流モータの駆動回路が周波数又はデューティ比が任意に設定可能なパルス電圧形成手段と、常時一定のバイアス電圧を前記直流モータに印加する電圧調整手段とを備えることを特徴とするポンプの制御装置。

【請求項3】 ブラシ型整流子を備える直流モータの駆動

及び駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、小型の定置注入ポンプ等とされているダイヤフラムポンプ等の吐出量を制御する方法としては、ポンプの駆動手段としてバ

ータを用い印加するパルスのデューティ比を制御するものが知られてい

【0003】また、ブラシ型整流子付きの直流モータの駆動源として用いる場合には、一定電圧を印加してモータを連続回転させ、モータ出力軸を駆動機構を介してポンプに伝達し、ポンプの配管に流量制御弁等を介装してこれを制御するに所定の一定流量に調節する用にしたもの知らる。

【0004】ところが、上記従来のポンプ制御方法では下記の不都合がある。パルスモータではあるがポンプもモータも高価であると共に、電圧を含めた装置のスペースや重量も大きくなる。また、通常の直流モータを用いて連続行った場合には、図5の線Aに示すように運転時にモータの温度が上昇しかなりの高温になる不都合あり。更にポンプ吐出側に流量制御手段を必要とする図5の線Bに示すように、通常のブラシ型整流直流モータにパルスを印加してポンプ吐出量を制

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するために、請求項1記載の発明は、ポンプを駆動する電動モータの制御方法であって、ポンプ駆動軸に出力軸を連結したブラシ型整流子を備える直流モータに、常時前記直流モータが回転しない程度のバイアス電圧を印加し、周波数とデューティ比を任意に設定可能なパルス波を印加して前記直流モータの駆動を制御することを特徴としている。

【0007】ブラシ型整流子を備える直流モータに該直流モータが回転しない程度のバイアス電圧を印加しておくことにより、駆動パルス印加時の突入起動電流を低減することができてブラシのカーボン堆積が防止でき、デューティ比制御可能なパルス駆動電流を前記直流モータに印可して駆動制御することにより長時間安定してポンプ吐出量を制御することが可能となる。

【0008】請求項2では、ポンプを駆動する電動モータの制御装置であって、ポンプ駆動軸に出力軸を連結したブラシ型整流子を備える直流モータの駆動回路が周波数とデューティ比が任意に設定可能なパルス電流形成手段と、常時一定のバイアス電圧を前記直流モータに印加する電圧調整手段とを備えたことを特徴としている。更に本発明においては、ブラシ型整流子を備える直流モータの駆動制御方法であって、常時前記直流モータが回転しない程度のバイアス電圧を印加し、周波数又はデューティ比を任意に設定可能なパルス波を印加して前記直流モータの駆動を制御することを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面に示す実施の形態に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明に係るポンプの駆動制御装置の一例を示す構成図である。図2は、本発明に係るポンプを駆動する直流モータの制御回路である。図3に本発明における直流モータに印可する電流の電圧の一例を示す。図4は、本発明に係るポンプの吐出量制御の実例をしめすグラフである。図5は、直流モータの駆動時間に伴う温度上昇を表す曲線で、従来のポンプ駆動装置と本発明に係る駆動装置との比較を示す。

【0010】図1において、1は母管であり液槽3の液体を一定流量で吐出する小型のダイアフラムポンプ4の

Mはブラシ型整流子付の直流モータ5である。図6は、図3に示すパルス幅PW1 (t_1) を設定1およびVR1と、PW1+PW2 (t_2) を設定C2及びVR2を備える無安定発信回路6aを有するバイアス電圧VCC2を設定しモータMの駆動電圧の電圧VCC1に調整する可変型定電圧調整回路有する。SR1及びSR2はモータMの逆起電力電流を防止するダイオードでありTRはスイッチトランジスタである。

【0012】この制御回路6の可変型定電圧調整回路により、直流モータMが停止している場合にも直流モータMが回転しない程度のバイアス電圧VC常時負荷しておき、直流モータに駆動パルスPW加する際に発生する突入起動電流を低減する。

【0013】図4は本実施の形態による駆動制御により直流モータを制御して小型ダイアフラムポンプを駆動した場合の吐出量の特性曲線であり、横軸は吐出量としパルス幅(PW)をパラメータとしたケースにおける実験値を表している。横軸に併記は実験に用いた駆動制御装置の制御用ダイヤルである。

【0014】図4に示す実験による特性曲線からなように、2.0cc/min~20.0cc/min程度の吐出量のポンプにおいては一定パルス幅で制御することによっても、一定周波数でパルス制御することによっても吐出量を制御することがで

【0015】図5は、本発明に係る駆動制御装置の制御装置及びバイアス電圧を負荷しない場合のによる駆動制御装置についての直流モータ5の温度特性波を印加した場合のスナバ電圧を測定した結果比較図である。

【0016】図5において、Aは従来の直流モータ2Vで連続的(3600rpm)に駆動して吐出側で流量を制御した場合のモータ温度特性を示す直流モータに一定周波数の電圧4Vの矩形波をて駆動制御した場合の温度特性及びスナバ電圧をこの場合は直流モータの整流子のブラシにカーボン積し280時間でモータは使用不能となった。C明に係る駆動制御装置6による場合で1Vのパ

れ、直流モータの回転数が正確に制御可能となりダイアフラムポンプ等のポンプを駆動する場合にポンプの吐出量を微小流量で正確にかつ安定的に供給制御することが出来ると共に、スナバ高圧が低減出来るため、ブラシ面にスパークが発生することも少なくブラシの磨耗も少なくなりブラシの寿命を長くすることができ、直流モータの耐用期間を長期化することが可能となり、ポンプの駆動制御装置の小型軽量化、低コスト化を実現することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るポンプの制御方法および制御装置のシステムを説明するための概略図である。

【図2】図1における駆動制御装置に内蔵された制御回路の構成を示す説明図である。

【図3】図2における制御回路で直流モータを駆動するパルス信号の波形を示す図である。

【図4】本発明の駆動制御方法による直流モータダイアフラムポンプを駆動した場合の吐出量特性図である。

【図5】本発明の駆動制御方法及び従来の駆動制御の特性を比較説明するための図である。

【符号の説明】

- 4 ダイアフラムポンプ
- 5 直流モータ
- 6 制御装置
- 6a 無安定発振回路
- 6b 高圧調整装置

【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6

【補正方法】削除

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.